

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 36 (1910)  
**Heft:** 9

## Vereinsnachrichten

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

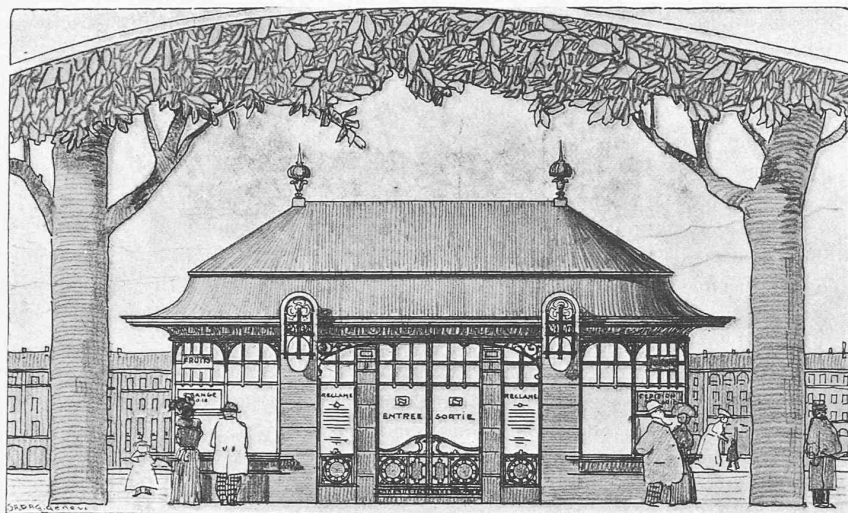
### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.01.2026

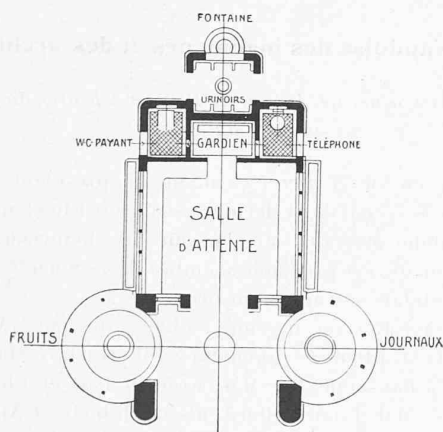
**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## CONCOURS POUR LE KIOSQUE DE LONGEMALLE



Perspective.

1<sup>er</sup> prix : projet « Piolet », de MM. Fatio et Levarel, architectes, à Genève.



Plan du rez-de-chaussée. — 1 : 200.

2<sup>me</sup> prix, Fr. 100. Projet « Tram 2 », M<sup>lle</sup> Lilly Ellen Billon, à Genève.

3<sup>me</sup> prix, Fr. 50. Projet « Verrue », M. Paul Brossin, architecte, à Neuchâtel.

Deux mentions ont été accordées aux projets « *Post tenebras lux* », de M. H. Randon, architecte, à Zurich et « *Pour tout le monde* », de MM. E. et Ch. Fröhlicher, architectes, à Soleure.

Bien qu'aucun des projets ne puisse être exécuté tel quel, le jury a voulu distinguer les œuvres qui pourraient suggérer au Conseil administratif, soit au point de vue du plan, soit à celui de l'architecture, des idées nouvelles ou pratiques. Le jury a été heureux de retrouver dans plusieurs des œuvres présentées des qualités de tenue, de simplicité et d'élégance discrète qui sont de tradition dans l'architecture genevoise. Il estime que le résultat du concours est satisfaisant en ce sens que l'expérience a prouvé la possibilité de construire des stations-abris largement ouvertes, tout en conservant à ces édifices, par l'emploi de la pierre, le caractère monumental qui convient à des œuvres d'art public urbain.

E. IMER-SCHNEIDER. Camille MARTIN.  
Alexis CAMOLETTI. Henry ROCHE. STREIT-BARON.

## Société suisse des ingénieurs et architectes.

## Section de Neuchâtel.

A l'Assemblée générale de la Société suisse des ingénieurs et des architectes, à Soleure, l'automne dernier, il a été décidé de renvoyer au Comité central, pour nouvel examen, les « normes suisses » dont l'adoption était proposée.

Le Comité central institua à cet effet une Commission<sup>1</sup> de 18 membres, dont six désignés dans la Suisse romande. Celle-ci se mit immédiatement à l'œuvre et, après un très long et laborieux travail, put enfin le 7 avril arrêter définitivement ses propositions et les transmettre au Comité central.

M. Alfred Rychner, architecte à Neuchâtel, l'un des membres de la Commission, a adressé à la section

dont il relève, un rapport sur cette grosse question des normes, que nous publions ci-dessous :

*Rapport sur la question des normes suisses, présenté à la Section neuchâteloise de la Société suisse des ingénieurs et architectes.*

Monsieur le Président et Messieurs,

La seconde commission des normes suisses, instituée l'automne dernier par le Comité central, a, au cours de plusieurs séances tenues à Olten, Zurich, Berne, Soleure et Lucerne, arrêté définitivement, en ce qui la concerne, les textes des normes suivantes :

1. Prescriptions pour la mise en soumission publique des travaux ;
2. Conditions générales pour l'exécution des travaux du bâtiment ;
3. Convention entre maître et entrepreneur ;
4.       "       "       architecte et employé ;
5.       "       "       maître et architecte.

Le texte allemand de ces pièces est distribué ou va l'être, la traduction française suivra très prochainement.

La Commission n'a pas voulu se nantir de l'élaboration des normes pour cahier des charges spéciaux ; elle a, dans sa grande majorité, envisagé que ce travail serait prématuré ; pour le moment une entente aurait fort peu de chances de s'établir. La commission reste cependant sympathique à l'idée d'unifier dans la mesure du possible les prescriptions des cahiers des charges spéciaux et, pour y acheminer, vou-

<sup>1</sup> La commission était composée de : MM. O. Pfleghard, architecte, à Zurich, président ; R. Zollinger, architecte, à Zurich ; H. Flügel, architecte, à Bâle ; K. Leisinger, architecte, à Bâle ; E. Joos, architecte, à Berne ; A. Hodler, architecte, à Berne ; F. Broillet, architecte, à Fribourg ; Alfred Rychner, architecte, à Neuchâtel ; L. Fulpius, architecte, à Genève ; J. Solca, ingénieur cantonal, à Coire ; E. de Tschanner, architecte, à Coire ; E. Schlatter, architecte, à Soleure ; E. Vogt, architecte, à Lucerne ; H. Meyer, architecte, à Lausanne ; H. Develey, ingénieur cantonal, à Lausanne ; A. Koller, ingénieur, à Lausanne ; Eug. Schlatter, architecte, à St-Gall ; W. Dick, ingénieur, à St-Gall.

draît voir nos sections groupées par contrées, établir des normes spéciales à leur usage. Le Comité central a été prié par la Commission d'examiner cette mesure et éventuellement d'aider à son exécution.

Quel sera le sort de ce second projet de normes suisses ?

L'avis a été émis au sein de la Commission de ne pas les mettre dès aujourd'hui en discussion parmi les sections ni de les soumettre à la Société suisse des entrepreneurs ; l'on se bornerait à distribuer ces normes aux intéressés, leur demandant de s'efforcer de les appliquer provisoirement dans la mesure du possible, sauf à examiner au bout d'un certain temps les observations que pourrait susciter l'expérience qui aurait été faite.

Les usages locaux, régionaux et cantonaux ne se transforment pas aisément : beaucoup de ces usages, il faut le reconnaître, semblent avoir du reste des raisons de subsister.

D'autre part, nombre de grandes administrations et non moins d'architectes et d'ingénieurs ne se sentent pas très disposés à renoncer à certaines habitudes et dispositions auxquelles ils sont habitués et dont ils se trouvent bien.

Enfin, il existe entre Suisses allemands et romands des divergences d'appréciation qui ne sont pas pour rendre une entente sur tous points des plus facile.

Les projets discutés au sein de la première commission paraissent cependant aux membres de celle-ci pouvoir être à la rigueur, et avec un peu de bonne volonté, acceptés par les architectes et ingénieurs. Mais ces projets, discutés avec les délégués de la Société suisse des entrepreneurs, ont subi des modifications qui devaient entraîner une sérieuse opposition. C'était mon avis, je n'ai pas manqué de l'émettre avec insistance au sein de la réunion.

En ce qui concerne les revendications de la Société suisse des entrepreneurs, on pourrait se dire que s'il est déjà fort difficile aux architectes et ingénieurs de se mettre d'accord entre eux, il le sera bien plus encore à ceux-ci d'en faire de même avec les entrepreneurs, car là les intérêts deviennent opposés.

Or, étant donné, d'une part, qu'il paraît aux ingénieurs et architectes, ou du moins à une notable partie de ceux-ci, que les concessions faites par la première commission aux entrepreneurs dépassaient la mesure, d'autre part que la Société suisse des entrepreneurs a déclaré n'accepter les nouveaux cahiers des charges de la première commission que comme un pis aller et en attendant mieux, n'est-on pas fondé à penser que de nouvelles négociations retarderaient sans doute — si même elles aboutissaient — plus qu'il ne l'est désirable, la solution recherchée depuis longtemps.

Jusqu'ici du reste, l'architecte et l'ingénieur responsables en premier lieu de la bonne marche des travaux et de la solidité des ouvrages, ont toujours par eux-mêmes prescrit les conditions d'exécution. On ne pouvait guère leur contester le droit de le faire et on ne l'a pas fait sérieusement.

Il en a toujours été de même de la part des grandes administrations politiques, industrielles ou de chemins de fer, lesquelles envisageaient que celui qui érige une construction est fondé à fixer lui-même les conditions dans lesquelles elle doit s'exécuter.

Et, en fait, je crois pouvoir constater que les cahiers des charges en usage se sont peu à peu inspirés des idées nouvelles, et que comme ceux proposés aujourd'hui ils ne contiennent pas de clauses que l'on puisse qualifier de léonines ou excessives.

Ingénieurs et architectes savent fort bien que des cahiers des charges de cette nature seraient contraires aux intérêts de leurs clients puisqu'ils auraient pour effet d'éloigner les soumissionnaires au lieu de les attirer.

La proposition faite au sein de la commission n'a pas été admise, il a été décidé de faire parvenir les normes aux sections de notre Société et de la Société suisse des entrepreneurs, avec invitation aux uns et aux autres de présenter leurs observations.

Il est probable que celles-ci afflueront ; la tâche du Comité central sera d'examiner dans quelle mesure il pourra en être tenu compte et tout permet de faire supposer que nous ne sommes pas à la veille de nous trouver en présence de normes définitivement applicables.

Le laborieux travail de la Commission n'en est point perdu pour autant, chacun, dès aujourd'hui, pourra en faire telle application qu'il jugera convenable.

Agréé, Monsieur le Président et Messieurs, l'assurance de ma considération distinguée.

ALFRED RYCHNER,  
Membre de la Commission.

### Société vaudoise des ingénieurs et des architectes.

*Assemblée générale, le 9 avril 1910, à 6 heures du soir,  
au Café du Musée.*

Présidence : M. H. Develey, ingénieur, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et approuvé.

Le candidat présenté dans la séance du 15 février, M. Ellgass, ingénieur, est proclamé membre de la Société.

Les candidats suivants sont présentés :

M. Gustave Kernen, ingénieur à Lausanne, par MM. A. Cérésole et G. Guillemin, ingénieurs ; M. Gustave Hämmerli, architecte à Lausanne, par MM. Francis Isoz et Ch. Braun, architectes ; MM. Louis Villard, fils, architecte et Albert Villard, ingénieur, à Montreux, par MM. Francis Isoz et L. Villard père, architectes ; M. Walther Rüttimann, ingénieur à Lausanne, par MM. Robert Polla et Berthold Pellaton, ingénieurs ; M. Ernest Jaccard, ingénieur à Chexbres, par MM. Briod et Develey, ingénieurs.

*Communication de la Commission d'art public.* — La Commission d'art public a décidé, dans sa séance du 14 mars, de se dissoudre et de fusionner avec la section vaudoise du Heimatschutz.

Après avoir entendu un rapport très documenté sur la question de M. le colonel J.-J. Lochmann, notre premier délégué au sein de la Commission d'art public, notre Société décide d'adhérer purement et simplement à ces propositions de dissolution et de fusion et relève de leur mandat ses représentants dans la dite Commission. L'assemblée leur vote des remerciements pour les services rendus.

Sur proposition de M. Lochmann, notre Société adhère encore au vœu de voir se constituer au sein de la section vaudoise du Heimatschutz, une sous-commission dite « d'art public, à Lausanne », qui aurait plus spécialement à s'occuper des questions qui rentraient dans le cadre d'activité de la défunte Commission d'art public.

*Rapport annuel.* — Le rapport annuel constatant la marche satisfaisante de la Société est approuvé ; la finance

d'entrée et la cotisation annuelle restent fixées à 5 fr. et à 10 fr.

Les comptes pour l'exercice écoulé et le projet de budget pour 1910-1911, présentés par M. Louis Gorgerat, caissier, sont adoptés sur rapport de MM. Simon, architecte, et Paris, ingénieur, vérificateurs; décharge en est donnée au Caissier avec remerciements pour sa bonne gestion. M. Simon, vérificateur, attire l'attention de notre Société sur le fait que nous payons une patente comme société anonyme. Le Comité éclaircira ce point.

M. Simon invite également le Comité à faire régler le carnet d'épargne de notre Société au 31 décembre.

L'assemblée décide, sur la proposition de M. Simon, de nommer dès aujourd'hui les vérificateurs des comptes pour l'année 1910-1911. M. Simon, architecte, et Paris, ingénieur, sont nommés vérificateurs pour l'année prochaine.

*Nominations statutaires.* — M. Henri Develey, ingénieur, est réélu président par acclamations.

M. Louis Brazzola, architecte à Lausanne, est nommé membre du Comité en remplacement de M. Quillet, architecte à Vevey, sortant de charge.

M. Charles Petitat, dont le mandat expire à ce jour, est renommé secrétaire de la Société:

Le nouveau Comité est donc composé comme suit:

Président: *Henri Develey*, ingénieur; Secrétaire: *Charles Petitat*, ingénieur; Caissier: *Louis Gorgerat*, ingénieur; Membres: *Robert Piol*, ingénieur; *Charles-F. Bonjour*, architecte; *Jean Taillens*, architecte; *Louis Brazzola*, architecte, tous à Lausanne.

*Propositions du Comité:* Se basant sur l'art. 4 des statuts, le Comité propose de nommer membre honoraire de notre Société, M. *Georges Rouge*, architecte à Lausanne, membre fondateur et doyen d'âge de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes. M. Rouge est acclamé membre honoraire de la Société.

Très sensible à cet honneur, M. Rouge exprime sa vive reconnaissance à l'assemblée.

*Propositions individuelles.* — M. Louis Gorgerat, ingénieur, demande la revision du règlement pour l'usage de la bibliothèque de l'Ecole d'ingénieurs de l'Université de Lausanne, par les membres de la Section vaudoise des ingénieurs et des architectes dans le sens d'une réduction de la finance de 1 fr. par année et par membre. M. Gorgerat motive sa demande par le fait que des 10 fr. de la cotisation annuelle, il ne reste que 3 fr. pour le ménage intérieur de la Société, chiffre insuffisant, ainsi que le démontrent les comptes de l'exercice écoulé. Cette proposition est renvoyée au Comité pour étude et rapport à une prochaine séance.

Comme le prévoyait le programme, l'assemblée a été précédée d'une intéressante visite des travaux de montage du pont Charles Bessières, sous la conduite de M. *Dommer*, ingénieur.

La séance est levée à 7,45 h.

Etaient présents: 35 membres.

*Rapport du Comité sur la marche de la Société pendant l'exercice 1909-10, présenté dans l'Assemblée générale du 9 avril 1910.*

Messieurs et Chers collègues,

Pour nous conformer à l'usage établi plutôt qu'aux statuts, nous résumerons brièvement, dans le rapport qui suit,

les événements les plus marquants de la vie de notre Société durant l'exercice écoulé. Nous laissons à ceux d'entre vous, Messieurs, qui désirent de plus amples détails, le soin de consulter les procès-verbaux de nos différentes séances et manifestations, parus au fur et à mesure dans le *Bulletin technique de la Suisse romande*, notre organe attitré.

*1. Comité.* — Le Comité, élu par l'assemblée générale du 3 avril 1909, s'est définitivement constitué le 20 du même mois en appelant à la vice-présidence M. *Edmond Quillet*, architecte, à Vevey. Aucun changement n'étant survenu au cours de cette année, il est resté composé de: MM. *Henri Develey*, ingénieur, Président, mandat jusqu'à ce jour; *Ed. Quillet*, architecte, Vice-Président, id.; *Ch. Petitat*, ingénieur, Secrétaire, id.; *Louis Gorgerat*, ingénieur, Caissier, mandat jusqu'en 1911; *Ch.-F. Bonjour*, architecte, Membre, id.; *Jean Taillens*, architecte, Membre, id.; *R. Piol*, ingénieur, Membre, id.

Le Comité a tenu dix séances pour l'administration générale de la Société et l'expédition des affaires courantes.

*2. Effectif de la Société.* — Il est aujourd'hui exactement le même que lors de la précédente assemblée générale, soit au total de 257 membres de toutes catégories. Durant l'exercice écoulé, nous avons perdu, par décès, 5 de nos membres, savoir: MM. *Clerc*, architecte, à Clarens; *Déraz*, ingénieur; *Elie Guinand*, architecte; *Jean Imer*, ingénieur; *Charles Veillard*, architecte, les quatre à Lausanne.

Trois ont donné leur démission: MM. *André*, architecte à Morges; *Næf*, archéologue cantonal, à Lausanne; *Schönholzer*, ingénieur à Lausanne.

Déficit total: 8 membres.

Pour compenser, nous avons enregistré: 8 admissions.

Les nouveaux sociétaires sont: MM. *J. de Blonay*, ingénieur; *Ch. Braun*, architecte; *Henri Demierre*, ingénieur; *Dizerens*, ingénieur rural; *Paul Grandjean*, ingénieur; *L. Michaud*, ingénieur, tous à Lausanne; *John Villoz*, ingénieur, à Montreux; *Georges Ellgass*, ingénieur, à Yverdon.

L'effectif social se décompose comme suit:

Membres honoraires . . . . .	5
» de la Société suisse dans d'autres sections . . . . .	5
» » » » (section vaudoise) . . . . .	151
» » Société vaudoise seulement . . . . .	96
Total . . . . .	257

*3. Situation financière.* — En date du 3 avril 1909, l'avoir de la Société s'élevait à . . . . . Fr. 3097,93  
Il est à ce jour de . . . . . » 3118,55  
en augmentation sur l'exercice précédent de . . . . . Fr. 20,62

En ce qui concerne les comptes de l'année écoulée, nous nous référons aux livres et au rapport spécial du caissier, ainsi qu'au rapport de MM. les commissaires-vérificateurs.

Les principales charges de la Société sont actuellement: la contribution de 6 fr. par membre au *Bulletin technique*; la redevance de 1 fr. par membre à l'Ecole d'ingénieurs pour le service de la Bibliothèque; la subvention de 100 fr. par an (pendant 3 ans) à l'ouvrage: « La Maison bourgeoise en Suisse », publié par le Comité central; la redevance de 75 fr. à la Société des officiers pour la location de la salle de Beau-Séjour, etc. Bien que ces diverses dépenses grèvent assez lourdement notre modeste budget, dont les seules ressources consistent dans les cotisations des membres et les finances d'entrée, votre Comité vous propose de maintenir ces contri-



butions au taux actuel pour l'exercice prochain, savoir : 5 fr. pour la finance d'entrée et 10 fr. pour la cotisation annuelle (comprenant l'abonnement au *Bulletin technique*).

4. *Séances, conférences, etc.* — La Société a tenu 5 séances ordinaires, dans lesquelles il a été fait, entre autres communications intéressantes, celles de M. de Mollins sur le béton armé et les tremblements de terre ; sur les silos à charbon de l'usine à gaz de Malley, et enfin sur diverses constructions en béton armé, en Allemagne, toutes trois accompagnées de projections lumineuses. De M. le professeur Palaz, sur le tunnel du Ricken ; de M. P. Ossent, ingénieur à Zurich, sur les fondations par compression mécanique du sol, avec projections.

On n'a entendu aucune conférence sur un sujet d'architecture.

La Société a en outre discuté le projet du Comité central des « Normes suisses » pour la mise en soumission et l'adjudication des travaux. Nous reviendrons sur cette question tout à l'heure. Elle a pris une résolution favorable à la motion Matthey et consorts (garanties de capacité à fournir par les entrepreneurs et les architectes), ainsi qu'à la pétition des anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs de Lausanne, demandant la protection légale du titre d'ingénieur.

Le Comité est également intervenu à plusieurs reprises dans des questions où l'intérêt professionnel des sociétaires était en jeu.

Disons enfin que, grâce à l'obligeance de la Direction des Services industriels de la Ville de Lausanne, nous avons pu visiter les intéressantes installations de l'usine à gaz de Malley.

(A suivre).

## BIBLIOGRAPHIE

**Druckverhältnisse in Silozellen**, par E. Luft, ingénieur. Brochure de 26 pages et 19 figures. Wilhelm Ernst & Fils, édit., Berlin. Prix : 1,40 Mk.

Dans cette brochure, un extrait de la revue *Beton und Eisen*, l'auteur publie une série d'expériences concernant la détermination des pressions latérales et de fond dans les silos à grains. Jusqu'à présent ces expériences n'avaient été faites qu'avec des modèles de dimensions réduites. Après un court développement de la formule de Janssen, qui montre comment la pression au fond du silo varie en fonction de la hauteur de chargement, l'auteur fait un historique succinct de la question et passe ensuite à ses recherches personnelles faites à Buenos-Aires avec des silos à céréales de forme cylindrique en briques armées. Les plus grands de ces réservoirs ont 7,28 m. de diamètre intérieur, 16,70 de hauteur et peuvent contenir 740 tonnes de blé du poids spécifique de 800 gr. par litre.

L'appareil dont s'est servi M. Luft dans ses expériences, est un manomètre à mercure dont l'une des branches est en communication avec une boîte cylindrique en fer remplie de mercure. Cette boîte est logée, soit dans la paroi latérale, soit dans le fond du silo selon l'endroit où l'on veut expérimenter. Le couvercle de cette boîte est constitué par une membrane de caoutchouc sur laquelle s'exerce la pression du grain.

Cette étude est illustrée par les courbes de pression relevées par l'auteur au cours de ses expériences. Ces courbes au caractère asymptotique confirment l'exactitude de la for-

mule de Janssen à la condition toutefois que le remplissage s'effectue d'une manière continue<sup>1</sup>. Si l'on interrompt le remplissage, la pression baisse brusquement ; en continuant à remplir elle augmente de nouveau pour atteindre finalement une valeur inférieure à celle qui correspond au remplissage continu. En général, plus ce dernier s'effectue rapidement, plus la pression est forte ; s'il est lent, la courbe des pressions croît moins vite et s'il est discontinu, elle se présente en gradins. En vidant les silos, on a observé que les indications manométriques dépendaient de l'endroit par où se déversait le grain, et on a constaté qu'au début de cette opération se produisaient des oscillations de pression dont l'amplitude était de 4 à 10 % de la pression statique maximale. Plus le diamètre du silo est petit, plus les variations de pression sont intenses. Ces augmentations de pression étant relativement peu élevées et se produisant pendant un temps très court, elles n'ont, d'après l'auteur, rien de dangereux pour la solidité du silo.

L'auteur cite enfin les expériences de Jamieson, Bovey et Pleissner, faites également sur des silos à grains, mais de section rectangulaire. Les courbes de pressions relatives à ces recherches vérifient aussi parfaitement la loi de Janssen.

Ces expériences forment une précieuse contribution à l'étude des pressions dans les silos. Leurs résultats, exposés dans cette brochure, seront d'un grand intérêt pour le constructeur. Ces essais ne se rapportent qu'à des silos à grain ; dans le cas des réservoirs à sels, à charbons, à minerais, etc., les pressions doivent probablement obéir à une loi semblable à celle qui forme la base de cette étude, bien qu'on les assimile, pour simplifier leur calcul, à la poussée des terres en négligeant le frottement contre les parois du récipient.

P. M.

## Association amicale des anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs de l'Université de Lausanne.

### Offre d'emploi.

On demande pour la construction de chemins de fer au Brésil, sous la direction d'un ingénieur suisse : deux chefs de section et huit conducteurs de travaux ayant au moins trois à quatre ans de pratique. Rétribution Fr. 1000 par mois pour les conducteurs et Fr. 1500 par mois pour les chefs de section. Voyage payé à l'aller. Climat salubre.

S'inscrire au Secrétariat de l'Ecole d'ingénieurs, à Lausanne.

En vue de faciliter la publication de l'Annuaire de l'Association, de 1910, le Comité prie les membres qui auraient des modifications à faire apporter à leur adresse ou occupations, ou qui auraient des erreurs à signaler dans celles de collègues, sont priés de les faire parvenir à R. Matthey, ingénieur, Pré-du-Marché, 13.

Il serait bon aussi que les ingénieurs qui quittent le pays donnent pour l'Annuaire une adresse fixe où les communications peuvent être envoyées.

<sup>1</sup> Le rapport de la pression latérale sur les parois à la pression verticale est sensiblement constant et égal à 0,6 si l'on admet comme coefficient de frottement du grain sur la paroi la valeur  $\mu = 0,41$ .